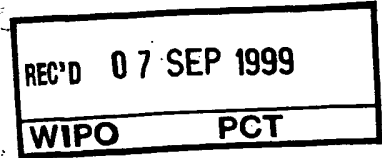


M-H

R E P U B L I Q U E F R A N C

PCT/CH 99/00405

EUU



CH99/405

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le **11 AOUT 1999**

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS Cédex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle-Livre VI

cerfa
N° 55-1328

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

Confirmation d'un dépôt par télécopie ☐

Cet imprimé est à remplir à l'encre noire en lettres capitales

Réservé à l'INPI

DATE DE REMISE DES PIÈCES

01 SEP. 1998

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

DÉPARTEMENT DE DÉPÔT

ST 98 11212-

DATE DE DÉPÔT

01.09.98

1

NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

Cabinet Nithardt et Associés
24, rue de l'Est
B.P. 1445
F - 68071 MULHOUSE CEDEX

2 DEMANDE Nature du titre de propriété industrielle

☒ brevet d'invention

☐ demande divisionnaire

☐ certificat d'utilité

☐ transformation d'une demande
de brevet européen



demande initiale

☐ brevet d'invention

☐ certificat d'utilité n°

date

n° du pouvoir permanent références du correspondant
BR-9323 FR

téléphone

Établissement du rapport de recherche

☐ diffère

☒ immédiat

Le demandeur, personne physique, requiert le paiement échelonné de la redevance

☐ oui

☐ non

Titre de l'invention (200 caractères maximum)

PROCEDE POUR AUGMENTER LA VITESSE DE CONVECTION THERMIQUE
DANS UN POLYMERE THERMOFUSIBLE

3 DEMANDEUR (S)

n° SIREN

code APE-NAF

Nom et prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination

Internova International Innovation Company B.V.

Forme juridique

Société de droit
Néerlandais

Nationalité (s)

Néerlandaise

Adresse (s) complète (s)

Blaak 555
NL - 3011 GB ROTTERDAM

Pays

Pays-Bas

4 INVENTEUR (S)

Les inventeurs sont les demandeurs

☐ oui

En cas d'insuffisance de place, poursuivre sur papier libre

☒ non

Si la réponse est non, fournir une désignation séparée.

5 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES

☐ requise pour la 1ère fois

☐ requise antérieurement au dépôt ; joindre copie de la décision d'admission

6 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE

pays d'origine

numéro

date de dépôt

nature de la demande

7 DIVISIONS

antérieures à la présente demande

n°

date

n°

date

8 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE
(nom et qualité du signataire - n° d'inscription)

NITHARDT Roland CP No. 94-0901

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ À LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRÈS ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE À L'INPI

M.C. JACQUEMIN



BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg
75800 Paris Cédex 08

Tél. : 01 53 04 53 04 - Télécopie : 01 42 93 59 30

BR-9323 FR

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

98 11212

TITRE DE L'INVENTION :

PROCEDE POUR AUGMENTER LA VITESSE DE CONVECTION
THERMIQUE DANS UN POLYMERE THERMOFUSIBLE

LE(S) SOUSSIGNÉ(S) Cabinet Nithardt et Associés
24, rue de l'Est
B.P. 1445
F - 68071 MULHOUSE CEDEX

NITHARDT Roland

DÉSIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

BAFFELLI Gianni
Quartiere Paü
CH - 6950 TESSERETE
SUISSE

RIVA Carlo
Via delle Scuole 22
CH - 6917 BARBENGO
SUISSE

MATTONE Roberto
Via Cardinal Branda 6
I - 21043 CASTIGLIONE OLONA
ITALIE

NOTA : A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

le 01 septembre 1998

NITHARDT Roland - CPI No. 94-0901

PROCEDE POUR AUGMENTER LA VITESSE DE CONVECTION THERMIQUE DANS UN POLYMERE THERMOFUSIBLE

5 La présente invention concerne un procédé pour augmenter la vitesse de transmission de la chaleur par convection thermique dans un polymère thermofusible.

Le chauffage des polymères constitue une phase préparatoire préliminaire au
10 traitement des polymères par thermoformage ou par soufflage. Il s'effectue habituellement par exposition des polymères à une source de rayonnement thermique extérieure. La montée en température de la masse de polymère s'effectue progressivement, par convection selon une pente inclinée descendante. Au début de l'exposition du polymère à la source de
15 rayonnement thermique, la température de la zone proche de la source est plus élevée que celle de la zone éloignée. Progressivement, la différence de température entre la zone proche et la zone éloignée s'atténue. La transmission de la chaleur se fait par convection pendant un temps plus ou moins long qui dépend notamment de la température de la source et de
20 l'épaisseur de la matière.

La durée de montée en température du polymère sur toute son épaisseur conditionne le processus de mise en forme de la matière. Une réduction de cette durée améliore la rentabilité de la production.

25

La présente invention se propose donc de réduire cette durée de l'échauffement par convection d'une masse de polymère thermofusible.

Ce but est atteint par le procédé tel que défini en préambule et caractérisé en ce que l'on expose ledit polymère simultanément à une source de rayonnement thermique et à des vibrations ultrasoniques.

- 5 Selon un mode de réalisation avantageux, l'on transmet lesdites vibrations ultrasoniques audit polymère thermofusible en appliquant directement sur une surface dudit polymère au moins une sonotrode alimentée par un générateur d'ultrasons.
- 10 Selon une variante de réalisation, l'on transmet lesdites vibrations ultrasoniques audit polymère thermofusible en mettant au moins une sonotrode en contact avec un liquide intermédiaire qui est en contact avec une surface dudit polymère.
- 15 De préférence, ladite source de rayonnement thermique a une température comprise entre 250° et 450°C et la fréquence des vibrations ultrasoniques est comprise entre 15 et 60 kHz.

De façon avantageuse, le temps d'exposition à la source de rayonnement
20 thermique est compris entre 1 et 10 secondes et de préférence approximativement égal à 3 secondes.

Selon une manière de procéder particulièrement intéressante, l'on applique les vibrations ultrasoniques de manière intermittente.

25

La présente invention sera mieux comprise à la description d'une forme de mise en oeuvre préférée du procédé et ses variantes.

Lorsque l'on expose une masse de matière synthétique, et en particulier un
30 objet réalisé en un polymère thermofusible, à une source de rayonnement

thermique, la montée en température de la masse est progressive et l'on observe, à l'intérieur de ladite masse, un gradient de température défini par une courbe sensiblement linéaire dont la pente est négative. L'application simultanée de vibrations ultrasoniques a pour effet soit de réduire la pente de la courbe, soit de l'annuler, soit de l'inverser.

Dans la pratique, ceci se traduit par une augmentation de la vitesse de transmission de la chaleur à travers la masse de polymère, cette augmentation pouvant être telle que la paroi de l'objet éloignée de la source de rayonnement thermique atteint, au bout d'un laps de temps extrêmement court, une température supérieure à celle de la paroi la plus proche. On a constaté que pour des produits en polymères ayant quelques millimètres d'épaisseur, le temps de l'exposition à une source de rayonnement thermique, nécessaire pour les rendre suffisamment propres à un traitement de thermoformage, est compris entre 1 et 10 secondes et de préférence voisin de 3 secondes.

On constate par ailleurs que par exemple du polyéthylène téréphtalate (PET) ne subit aucune cristallisation à une température égale ou supérieure à la température de transition vitreuse qui est généralement supérieure à 70°C.

Enfin on constate que la structure devient anisotrope et que les chaînes moléculaires des polymères thermofusibles s'orientent dans une direction préférentielle parallèle à l'axe de propagation des vibrations ultrasoniques. Ces phénomènes empêchent l'arrêt de la propagation des ultrasons dans la matière dès que la transition vitreuse est atteinte.

On améliore encore ces résultats en appliquant les vibrations ultrasoniques de façon intermittente. La direction de l'axe de propagation des vibrations ultrasoniques est choisie en fonction de la géométrie des objets à

thermoformer. S'il s'agit d'objets allongés, on applique de préférence les ultrasons selon une direction qui correspond à la plus grande longueur de ces objets. L'alignement des chaînes moléculaires s'effectue selon cette direction et favorise la propagation des vibrations ultrasoniques.

5

La présente invention n'est pas limitée au mode de réalisation décrit, mais s'étend à toute modification ou variante évidente pour l'homme du métier.

REVENDECATIONS

1. Procédé pour augmenter la vitesse de transmission de la chaleur par convection thermique dans un polymère thermofusible, caractérisé en ce que
5 l'on expose ledit polymère simultanément à une source de rayonnement thermique et à des vibrations ultrasoniques.
2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on transmet
lesdites vibrations ultrasoniques audit polymère thermofusible en appliquant
10 directement sur une surface dudit polymère au moins une sonotrode alimentée par un générateur d'ultrasons.
3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on transmet
lesdites vibrations ultrasoniques audit polymère thermofusible en mettant au
15 moins une sonotrode en contact avec un liquide intermédiaire qui est en contact avec une surface dudit polymère.
4. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite source
de rayonnement thermique a une température comprise entre 250° et 450°C.
20
5. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la fréquence
des vibrations ultrasoniques est comprise entre 15 et 60 kHz.
6. Procédé selon la revendication 1, dans lequel le polymère thermofusible
25 est un polyéthylène téréphtalate, caractérisé en ce que le temps d'exposition à la source de rayonnement thermique est compris entre 1 et 10 secondes et de préférence approximativement égal à 3 secondes.
7. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on applique
30 les vibrations ultrasoniques par intermittence.



1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100